

- показатель переключаемости внимания снижается на 92 %, т. е. водитель невнимателен к дорожным знакам и показаниям приборов, постоянно отвлекается. Демонстрирует замедленное принятие управленческих решений, особенно в условиях незнакомой дорожной ситуации;
- средний показатель кратковременной памяти снижается на 50 %, т. е. водитель не всегда способен стабильно поддерживать свои поведенческие мотивы при движении по известной дороге в зависимости от ее загрузки по времени суток, по дням недели;
- низкий уровень нервно-психической устойчивости снижается на 92 %;
- средний уровень устойчивости к монотонии показывает увеличение на 136 %, при этом водитель при однообразных условиях дорожного движения устает, теряет скорость реакции, способность контролировать дорожную ситуацию, может даже уснуть, что время от времени провоцирует создание аварийной ситуации.

Построенная диаграмма значимости конкретного коэффициента разделена условно на четыре зоны: пороговая – от 0 до 0,19, удовлетворительная – от 0,2 до 0,59, хорошая – от 0,6 до 0,79 и отличная – от 0,8 до 1,0. Анализ диаграммы показывает, что происходит снижение объема кратковременной памяти, нервно-психическая устойчивость и уровень мотивации к защите из-за операционной и эмоциональной напряженности, возникающей вследствие ношения маски.

Таким образом, маска рассматривается как эвентуальный фактор внешней среды, влияющий на аварийность. Степень влияния предлагается оценивать коэффициентом эвентуальности снижения безопасности дорожного движения. Коэффициент показывает количественную оценку влияния использования защитной маски в процессе управления автомобилем на уровень психофизиологических качеств и свойств личности водителя, которые в свою очередь влияют на безопасность управления автомобилем. Необходимость учета коэффициента эвентуальности при расследовании ДТП возникает, когда есть предположения о наличии причинно-следственной связи ношения защитной маски и фактом возникновения конфликтной и аварийной ситуаций на дороге [5].

Полученные данные могут быть использованы в транспортных организациях для рекомендаций по использованию масок для лиц, осуществляющих пассажирские перевозки.

Список литературы

- 1 Методические рекомендации по профилактике коронавирусной инфекции (COVID-19), Минздрав Республики Беларусь, 2020.
- 2 Подходы к анализу эффективности средств защиты органов дыхания как мер снижения риска нарушения здоровья во время пандемии COVID-19 / Е. А. Шашина [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2021. – № 1. – С. 151–158. – DOI: 10.21668/health.risk/2021.1.16
- 3 Mask-Wearing During the COVID-19 Pandemic [Electronic resource] / A. Aravindakshan [et al.] // MedRxiv. – 2020. – doi: <https://doi.org/10.1101/2020.09.11.20192971>.
- 4 Sharma, S. K. Efficacy of cloth face mask in prevention of novel coronavirus infection transmission: A systematic review and meta-analysis / S. K. Sharma, M. Mishra, S. K. Mudgal [Electronic resource] // Educ Health Promot. – 2020. – Jul 28; 9:192. – doi:10.4103/jehp.jehp_533_20.
- 5 Скирко́вский, С. В. Построение иерархической системы индикаторов для комплексной оценки аварийных ситуаций / С. В. Скирко́вский, А. Б. Невзорова // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – 2021. – № 3. – С. 21–27.

УДК 519.21: 656.2.08

ЛОГИКО-ВЕРОЯТНОСТНЫЙ МЕТОД В ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

В. Я. НЕГРЕЙ, С. А. ПОЖИДАЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Логико-вероятностный метод оценки безопасности транспортных систем является основным на современном этапе развития теории. Известно, что количественным показателем безопасности является вероятность безопасной работы $P(T > t)$, т. е. продолжительность безопасной работы T будет больше заданного интервала t . Далее будем записывать $P(T > t) = P(t)$.

Общую интенсивность отказов обозначим $\lambda(t)$, тогда

$$\lambda(t) = \lambda_o(t) + \lambda_n(t), \quad (1)$$

где $\lambda_o(t)$ – интенсивность опасных отказов; $\lambda_n(t)$ – интенсивность неопасных отказов.

Учитывая, что $P(t) + Q(t) = 1$, где $Q(t)$ – вероятность работы с отказом.

Выполнив математические преобразования, можно получить выражение для работы системы в нормальном режиме:

$$P(t) = e^{-(\lambda_o + \lambda_n)t} \quad (2)$$

Безопасность будет оцениваться с помощью выражения

$$P(t) = e^{-\lambda_o t} \quad (3)$$

В рамках логико-вероятностного подхода к оценке безопасности транспортных систем особую актуальность играют вопросы оценки безопасности работы оператора в системе «человек – машина» и далее, в том числе, когда «машина» заменяет человека и защищает его от опасности. Необходимо признать, что вероятность опасного отказа человека и его учет в теории безопасности транспортных систем не эквивалентен вероятности опасного отказа техники. Здесь предстоит выполнить большой объем исследований в области влияния на разумное поведение человека усталости, климатических факторов, дня недели, года, «памяти» на опасность, возможности контакта с широким кругом людей. Поэтому в рамках логико-вероятностного метода принципиальной особенностью является учет корреляционной связи между опасным отказом техники и ошибкой оператора. Другими словами,

$$P_6(t) = e^{-[T_{cl}(\lambda_o^T \beta (1 - P_3) + \lambda_o^{op})]t} \quad (4)$$

где β – коэффициент, учитывающий влияние оператора на опасный отказ техники ($\beta < 1,0$); T_{cl} – срок службы системы; $\lambda_o^T, \lambda_o^{op}$ – интенсивность опасных отказов техники и оператора, соответственно; P_o – вероятность обнаружения опасного отказа; P_3 – вероятность перевода системы в защитное состояние.

Для оценки величины интенсивности λ_o^{op} необходимы дополнительные исследования.

В основе логико-вероятностного метода исключительно важное место занимает процедура сопоставления безопасности различных служб, подразделений, отдельных производств или технологий. Для этого следует разработать метод оценки экономического ущерба от нарушения безопасности. Методики сопоставления частичной или полной потери человека, материальный ущерб от нарушения безопасности транспортной системы, косвенные потери, которые возникают в специальной сфере, позволяют качественно управлять системой обеспечения безопасности.

Одной из ключевых задач является правильная оценка состояния техники. В принципиальной формуле (4) расчет параметра T_{cl} следует приводить с учетом периодичности и объема восстановления каждой транспортной единицы, которые обеспечивают заданный уровень вероятности отказа с учетом особенностей эксплуатации и морального старения техники.

Следующая задача, связанная с логико-вероятностным подходом к оценке безопасности транспортной системы, отождествляется с глубоким пониманием разницы между надежностью и безопасностью. Первая изучает многочисленные и стабильные (нормальные) состояния системы, а вторая – редкие и опасные, поэтому значительный интерес представляет изучение поведения «хвостов» теоретических распределений, т. е. экстремальных событий. Такой подход позволяет предсказать ожидаемую величину безопасности.

УДК 656.212.5:629.46

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ СОРТИРОВОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ НАХОЖДЕНИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА В ПАРКАХ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

В. Я. НЕГРЕЙ, С. А. ПОЖИДАЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. П. ЧАЕВСКИЙ

СЗАО «Электромеханический завод», г. Молодечно, Республика Беларусь

Одной из ключевых задач повышения безопасности перевозочного процесса является работа железнодорожных станций и узлов, их конструкция, адаптация схемных решений к современным условиям. Принципиальной особенностью развития железнодорожных станций и узлов становится их функцио-